

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003 年 11 月 13 日 (13.11.2003)

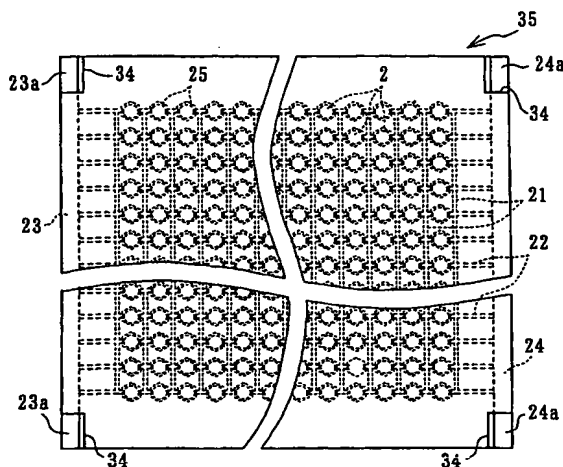
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/094248 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 31/042, 33/00 (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, JP, KR, US.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04415 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (22) 国際出願日: 2002 年 5 月 2 日 (02.05.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 規則 4.17 に規定する申立て:  
— US のみ のための発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))
- (26) 国際公開の言語: 日本語 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 および  
(72) 発明者: 中田 仗祐 (NAKATA, Josuke) [JP/JP]; 〒610-0102 京都府 城陽市 久世上大谷 1 1 2 番地の 1 7 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 岡村 俊雄 (OKAMURA, Toshio); 〒530-0047 大阪府 大阪市北区 西天満 4 丁目 5 番 5 号 岡村特許事務所 Osaka (JP).
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIGHT-RECEIVING PANEL OR LIGHT-EMITTING PANEL, AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 受光又は発光用パネルおよびその製造方法



(57) Abstract: A light-receiving panel with granular semiconductor devices (solar cells) having photoelectric transducing function built therein, or a light-emitting panel with granular semiconductor devices (light-emitting diodes) having photoelectric transducing function built therein. In a shown solar cell panel, a printed wiring sheet is constituted by forming a printed circuit and holding holes in a matrix of a plurality of rows and a plurality of columns on a thin printed circuit sheet formed of transparent synthetic resin, solar cells are fitted in the holding holes of the printed circuit sheet and encapsulated with transparent synthetic resin, and positive electrode terminals and negative electrode terminals exposed outside are formed so as to connect the such solar cell panels in series, in parallel, or in series-parallel. The solar cell panel may be bent in to a two-dimensional or three-dimensional curved surface.

[続葉有]



---

(57) 要約:

粒状の光電変換機能のある複数の半導体素子（ソーラセル）を組み込んだ受光パネル、又は、粒状の電光変換機能のある複数の半導体素子（発光ダイオード）を組み込んだ発光パネルが開示されている。図示の太陽電池パネルにおいては、薄い透明合成樹脂製のプリント配線シート素材にプリント配線と複数行複数列のマトリックス状に保持孔を形成してプリント配線シートを構成し、このプリント配線シートの複数の保持孔に複数のソーラセルを夫々装着し、それらを透明な合成樹脂材料で樹脂封止し、外部に露出した正極端子と負極端子を形成し、複数の太陽電池パネルを直列接続や並列接続や直並列接続可能に構成した。太陽電池パネルは2次曲面的または3次曲面的に変形可能に構成することもある。

## 明 細 書

## 受光又は発光用パネルおよびその製造方法

## 05 技術分野

この発明は、プリント配線シートの複数の保持孔に受光素子又は発光素子を装着してから樹脂封止することにより簡単に製作可能な受光又は発光用パネルおよびその製造方法に関するものである。

## 10 背景技術

従来の太陽電池は、p形半導体基盤の表面にn形拡散層を形成し、表面側に魚骨状の受光面電極を形成し、裏面側に裏面電極を形成し、全体を平板状のパネル構造に構成したものである。この平板状の太陽電池パネルでは、朝や夕方など太陽光の入射角度が大きくなると、反射光の割合が増加して入射光の割合が低下する。

そこで、従来から、1～2mm位の直径の球状の半導体素子からなるソーラセルを用いた太陽電池パネルが種々提案されている。例えば、本願発明者は、WO 98/15983号公報に示すように、球状半導体素子からなるソーラセルや発光デバイスを提案した。これらのデバイスは、球状のp形又はn形の単結晶シリコンに拡散層とpn接合と単結晶シリコンの中心を挟んだ両端に1対の電極を形成してある。前記の多数のソーラセルを多数行多数列のマトリックス状に配置して、直並列接続し、透明な合成樹脂で埋め込み状に封止することで、太陽電池パネルとなる。このソーラセルは、1対の電極が両端に形成されているため、複数のソーラセルを直列接続する上で有利であるが、複数のソーラセルをマトリックス状に整列させ、それら多数のソーラセルを直並列状に接続することは簡単ではない。

例えば、本願発明者は2枚のプリント基板の間に複数のソーラセルをマトリックス状にサンドイッチ的に配置して直並列状に接続することを試みた。

しかし、1対のプリント基板上に複数のソーラセルを精密に位置決めして多数

の電極を接続し、その上に他の1枚のプリント基板を重ねて多数の電極を接続しなければならないので、太陽電池パネルの構造が複雑になり、大型化し、部品コスト、組立コストが高価になり、太陽電池パネルの製作コストが高価になる。

ここで、多数の球状のソーラセルをマトリックス状に配置した太陽電池パネル  
05 として、種々の構造のものが提案されている。

特開平6-13633号公報には、2枚のアルミ箔を介して多数のソーラセルを並列接続した太陽電池パネルが提案されている。

特開平9-162434号公報に記載の太陽電池パネル（又は太陽電池シート）においては、絶縁性の縦系と、異なる金属被膜を形成した第1、第2横系とでメッシュ  
10 ュを構成し、p形の球状単結晶シリコンの表面に拡散層を形成した球状素子を多数製作し、前記メッシュの各目に球状素子を配置し、第1横系を拡散層に接続すると共に第2横系を球状単結晶に接続し、それらを合成樹脂にて樹脂封止する。

この太陽電池パネルは、特殊な構造のメッシュの製作が容易ではなく、製作コストも高価になるものの、太陽電池パネル（又は太陽電池シート）を自動化され  
15 た装置により連続的に安価に量産可能である。

特開2001-210834号公報に記載の光発電パネルにおいては、p形又はn形の球状結晶シリコンの表面に拡散層を形成した球状素子を多数製作し、プリント基板に形成した多数の穴に球状素子を嵌め込んで、プリント配線を多数の球状素子の拡散層に接続し、その後プリント基板の裏面側において多数の球状素子の拡散  
20 層をエッチングにて除去し、その多数の球状素子を組み込んだプリント基板を別のプリント基板上に載置して、各球状素子の球状結晶をプリント配線に接続する。この光発電パネルでは、多数の球状発電素子が並列接続されるため、1枚の光発電パネルの起電力を高めることができないし、2対のプリント基板を採用するため、部品のコスト、組立てコストが高価になり、光発電パネルの製作コストも  
25 高価になる。2対のプリント基板を採用するため、パネル剛性が高くなりやすく、可撓性のある光発電パネルを構成することが難しくなる。上記の何れも、球径を小さくするほど電極間の間隔が小さくなり小形化の妨げとなる。

本発明の目的は、多数の球状半導体素子であって各々が中心を挟んで対向する

1 対の電極を有する多数の球状半導体素子を 1 枚のプリント配線シートにより電  
氣的に接続した受光又は発光用パネルを提供すること、可撓性のある受光又は発  
光用パネルを提供すること、簡単な構造で薄型に構成することのできる受光又は  
発光用パネルを提供すること、多数の球状半導体素子を直列接続、並列接続、直  
05 並列接続のうちの所望の接続方式で接続することのできる受光又は発光用パネル  
を提供することである。

### 発明の開示

本発明の受光又は発光用パネルは、複数の粒状の光電変換機能又は電光変換機  
10 能のある半導体素子を平面的に並べて組み込んだ受光又は発光用パネルにおいて  
、前記複数の半導体素子を位置決めし保持し電氣的に接続する為の光透過性のプ  
リント配線シートを設け、前記プリント配線シートは、複数行複数列のマトリッ  
クス状に配置され複数の半導体素子を夫々貫通させて半導体素子の高さ中段部を  
保持する複数の保持孔と、プリント配線シートの表面に形成され複数の半導体素  
15 子を電氣的に接続するプリント配線とを備えたことを特徴とするものである。

この受光又は発光用パネルにおいては、1 枚のプリント配線シートに多数の半  
導体素子を組み込んで、各半導体素子の高さ方向中段部を保持孔で保持し、各半  
導体素子の 1 対の電極をプリント配線に接続するので、多数の半導体素子の配置  
、位置決め、電氣的接続を簡単に行うことができる。受光又は発光用パネルの厚  
20 さ方向のほぼ中間位置に 1 枚のプリント配線シートを組み込むので、多数の半導  
体素子の上下両側に 1 対のプリント配線シートを配置する場合に比較して、受光  
又は発光用パネルの厚さを小さくし、半導体素子を樹脂封止する為に必要な合成  
樹脂材料の使用量を少なくし、受光又は発光用パネルの薄形化、軽量化を図り、  
製作コストを低減することができる。

25 この受光又は発光用パネルは、平板的な構造以外に、2 次曲面又は 3 次曲面的  
に変形可能な構造に構成することも可能であるので、汎用性に優れる。

この発明において、必要に応じて次のような種々の構成を採用してもよい。

(a) 前記プリント配線シートとこのプリント配線シートに保持された複数の半

導体素子とを、埋め込み状に被覆する透明な被覆材を設ける。

(b) 前記プリント配線シートは、透明な硬質の合成樹脂製の薄いシート材を素材にして構成する。

(c) 前記被覆材が軟質の合成樹脂材料で構成され、前記太陽電池パネルが2次  
05 曲面又は3次曲面的に変形可能な構造に構成される。

(d) 前記被覆材が硬質の合成樹脂材料で構成され、前記太陽電池パネルが硬質の平板的な構造に構成される。

(e) 前記半導体素子は、p形又はn形の半導体製の球状の素子本体と、pn接合と、素子本体の中心を挟む両端部に形成され且つpn接合の両端に接続された  
10 1対の電極とを備え、その1対の電極がプリント配線シートのプリント配線に接続される。

(f) 前記半導体素子は、p形又はn形の半導体製の円筒体状の素子本体と、pn接合と、素子本体の軸心方向両端部に形成され且つpn接合の両端に接続された1対の電極とを備え、その1対の電極がプリント配線シートのプリント配線に  
15 接続される。

(g) 前記受光又は発光用パネルの被覆材の受光又は発光側表面部分には、複数の部分球状のレンズ部を複数の半導体素子に対応する位置に形成する。

(h) 前記受光又は発光用パネルの被覆材の受光又は発光側表面部分には、複数の部分円柱状のレンズ部を複数の半導体素子の各列又は各行に対応する位置に形  
20 成する。

(i) 前記受光又は発光用パネルの受光又は発光側と反対側の表面部分には、光を反射させる反射膜を設ける。

(j) 前記プリント配線シートの各保持孔の外縁部のうち、半導体素子の少なくとも1対の電極に当接する外縁部部分にはプリント配線が連なっている。

(k) 前記プリント配線シートの各保持孔の外縁部には、半導体素子の少なくとも1対の電極に対応する1対の突出片であって、湾曲して1対の電極に当接する1対の突出片が形成される。

(l) 前記被覆材の両面が平行な平面に形成され、この両面にガラス板又はガラ

ス製シートが設けられる。

(m) 前記被覆材の両面が平行な平面に形成され、受光又は発光側の平面にはガラス板又はガラス製のシートが設けられ、前記の平面と反対側の平面には光を光反射させる反射膜が設けられる。

- 05 本発明の受光又は発光用パネルの製造方法は、複数の粒状の光電変換機能又は電光変換機能のある半導体素子を平面的に並べて組み込んだ受光又は発光用パネルを製造する方法において、複数の半導体素子と、光透過性のプリント配線シート素材を準備する第1工程と、前記プリント配線シート素材に前記複数の半導体素子を接続する為のプリント配線を形成する第2工程と、前記プリント配線シート素材に複数行複数列のマトリックス状に複数の保持孔を打ち抜き加工してプリント配線シートを作る第3工程と、前記プリント配線シートの複数の保持孔に夫々半導体素子を嵌め込んでその高さ方向中段位置を保持し、半導体素子の1対の電極を前記プリント配線に電氣的に接続する第4工程とを備えたことを特徴とするものである。
- 10
- 15 この受光又は発光用パネルの製造方法によれば、プリント配線と複数行複数列のマトリックス状に配置した複数の保持孔とを備えたプリント配線シートを製作し、このプリント配線シートの複数の保持孔に複数の半導体素子を嵌め込んで高さ方向中段位置を保持し、半導体素子の1対の電極を前記プリント配線に電氣的に接続するので、前記のような種々の作用効果を奏する受光又は発光用パネルを
- 20 簡単にかつ比較的安価に製作することができる。

この製造方法において、前記第4工程において、半導体素子の1対の電極の近傍部に低融点金属片を配置して加熱用ビームを照射ことで、1対の電極を前記プリント配線に電氣的に接続してもよい。

## 25 図面の簡単な説明

図1は本発明の実施形態に係るプリント配線シート素材の平面図であり、図2はソーラセルの断面図であり、図3は別のソーラセルの断面図であり、図4は別のソーラセルの断面図であり、図5はプリント配線を形成したプリント配線シー

ト素材の平面図であり、図 6 はプリント配線シートの平面図であり、図 7 は多数のソーラセルを装着したプリント配線シートの平面図であり、図 8 は図 7 の要部拡大図であり、図 9 はプリント配線シートとソーラセル（装着途中）の要部拡大断面図であり、図 10 はプリント配線シートとソーラセル（装着後）の要部拡大断面図であり、図 11 は太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 12 は太陽電池パネルの平面図であり、図 13 は太陽電池パネルの等価回路の回路図であり、図 14 は直列接続した複数の太陽電池パネルの概略平面図であり、図 15 は直並列接続した複数の太陽電池パネルの概略平面図である。

図 16 は変更例のプリント配線シートとソーラセルの要部拡大平面であり、図 17 は変更例のプリント配線シートの要部拡大平面であり、図 18 は変更例の太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 19 は変更例の太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 20 は変更例の太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 21 は変更例の太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 22 は変更例の太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 23 は変更例の太陽電池パネルの要部拡大断面図であり、図 24 は変更例の太陽電池パネルの等価回路の回路図であり、図 25 は変更例の太陽電池パネルの等価回路の回路図であり、図 26 は球状発光ダイオードの断面図であり、図 27 は変更例の発光装置の斜視図であり、図 28 は図 27 の A-A 線断面図である。

## 20 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

本実施形態は、受光パネルとしての太陽電池パネルに本発明を適用した場合の一例であり、この太陽電池パネルの製造方法と、その構造について説明する。

まず、第 1 工程において、図 1 に示すプリント配線シート素材 1 と、多数の（本実施形態では 3600 個）の光電変換機能のある粒状の半導体素子 2（以下、ソーラセルという）を準備する。

図 1 に示すように、前記プリント配線シート素材 1 は、エポキシ系合成樹脂、アクリル系合成樹脂、ポリエステル系合成樹脂、ポリカーボネート等の硬質合成



樹脂製の薄い透明なシート材（例えば、厚さ0.4 ～0.6 mm、本実施形態では0.6 mm）を、例えば200 mm×200 mmのサイズに切断した平板状のものである。図2に示すように、ソーラセル2は、p形単結晶シリコンからなる例えば直径1.5 mmの球状の素子本体3と、この素子本体3の表面部に例えばリン（P）を  
05 拡散したn形の拡散層4（厚さ約0.5 μm）と、素子本体3と拡散層4の境界に形成されたほぼ球面状のpn接合5と、素子本体3の中心を挟む両端部に対向状に形成された1対の電極6、7（正極6と負極7）であってpn接合5の両端に接続された1対の電極6、7と、1対の電極6、7を除いて拡散層4の表面に形成されたパッシベーション用のSiO<sub>2</sub>の被膜8（厚さ約0.4 μm）とを有する  
10 ものである。

このソーラセル2は、例えばWO 98/15983号公報に、本願の発明者が提案した方法で製作することができる。この製造方法においては、p形シリコンの小片を溶融させて、落下チューブの上端部から自由落下させ、表面張力の作用で球形に保持しつつ落下する間に放射冷却で凝固させて真球状の単結晶シリコン  
15 を作る。その真球状の単結晶シリコンに、公知のエッチングやマスキングや拡散処理等の技術により、拡散層4と、1対の電極6、7と、被膜8とを形成する。

前記1対の電極6、7は、例えば、それぞれアルミニウムペースト、銀ペーストを焼成して形成するが、電極6、7の直径は約300 ～500 μmであり、厚さは約200 ～300 μmである。但し、電極6、7は、メッキ法により形成してもよく  
20 、その他の方法で形成してもよい。各ソーラセル2は、光強度100 mW/cm<sup>2</sup>の太陽光を受光すると開放電圧約0.6 Vの光起電力を発生する。但し、ソーラセル2は、n形シリコンの素子本体にp形の拡散層を形成し、前記同様の1対の電極やパッシベーション用の被膜を形成したものでもよい。或いはまた、図3に示すように、ソーラセル2Aの正極6と負極7とを識別し易くする為に、例えば  
25 、正極6側に平坦面3aを形成する場合もある。また、粒状の半導体素子は必ずしも球状のものである必要はなく、図4に示すように、短円柱状のソーラセル2Bであってもよい。このソーラセル2Bは、p形単結晶シリコンの短円柱状の素子本体10（例えば、1.0 ～1.5 mmφ、1.0 ～1.6 mmL）と、その表面部の

n形の拡散層11と、pn接合12と、B（ボロン）を拡散させた厚さ約0.2  $\mu$ mのp+形拡散層13と、素子本体10の軸心方向の両端部に形成された1対の電極14、15（正極14、負極15）と、SiO<sub>2</sub>からなるパッシベーション用の被膜16などを備えたものである。

- 05 次に、第2工程において、図5に示すように、プリント配線シート素材1に、図示のようなプリント配線20を形成する。プリント配線20は、例えば2.5 mmピッチの格子状に形成された複数の縦線21及び複数の横線22と、正極端子線23及び負極端子線24とを有する。

10 プリント配線20は、銅被膜（厚さ100  $\mu$ m）の表面に半田の被膜（厚さ100  $\mu$ m）を形成したものであり、縦線21と横線22の線幅は例えば500  $\mu$ mであり、正極端子線23と負極端子線24の線幅は例えば5.0 mmであり、正極端子線23と負極端子線24は、プリント配線シート素材1の左端部と右端部に夫々形成される。尚、このプリント配線20は、通常のプリント基板のプリント配線と同様に、銅箔を積層し不要部分をエッチングで除去することで形成する。

- 15 次に、第3工程において、図6、図7に示すように、プリント配線シート素材1に、例えば60行60列のマトリックス状に多数の保持孔25を打抜き成形加工してプリント配線シート26を製作する。この場合、所定の金型をプレス機械にセットし、プリント配線20を形成したプリント配線シート素材1に打抜き加工を施す。保持孔25は、ソーラセル2を嵌め込んで保持可能な正六角形の孔である。
- 20 各列の保持孔25は、プリント配線20の縦線21とこれに隣接する縦線21との間に配置され、各列の保持孔25の各々は縦線21間の横線22の大部分を分断するように形成され、保持孔25の外縁部のうちソーラセル2の1対の電極6、7に当接する外縁部部分には横線22が連なっている。但し、保持孔25は、必ずしも正六角形である必要はなく、円形でもよく、正方形でもよく、その他
- 25 の形状でもよい。

尚、プリント配線シート素材1を構成する合成樹脂材料としてエキシマレーザのレーザ光で分解できる材料を選択し、マスキング技術を併用して、エキシマレーザにより多数の保持孔25を簡単に高精度に形状することも可能である。

次に、第4工程において、図7～図10に示すように、プリント配線シート26の3600個の保持孔25に夫々ソーラセル2を嵌め込んでソーラセル2の高さ方向中段位置（電極6，7に対応する中段位置）を保持し、ソーラセル2の1対の電極6，7をプリント配線20に電氣的に接続する。この場合、3600個のソーラセル2は導電方向を図7の右から左へ揃えて装着され、各ソーラセル2の正極6と負極7が対応する横線22に接続される。

3600個のソーラセル2は60行60列のマトリックス状に配置され、各行のソーラセル2は、横線22により直列接続され、各列のソーラセル2はその両側の縦線21により並列接続される。図7において、最も左側の列のソーラセル2の正極6は、複数の横線22により正極端子線23に接続され、最も右側の列のソーラセル2の負極7は、複数の横線22により負極端子線24に接続される。

このように、3600個のソーラセル2は直並列接続された状態になるため、日陰や故障により正常に作動しないソーラセル2が存在する場合にも、正常なソーラセル2で発生する電流は、正常に作動しないソーラセル2を迂回して流れる。

各ソーラセル2を保持孔25に装着する際、図9に示すように、プリント配線シート26を所定の組立台の上に載置し、ソーラセル2の正極6が保持孔25の左側の横線22に臨み、負極7が保持孔25の右側の横線22に臨むようにソーラセル2を保持孔25にセットし、上方から押圧体27によりソーラセル2を押して保持孔25に嵌め込み、図10に示すように、正極6と負極7とを対応する横線22の銅被膜28と半田被膜29とに密着させる。その後、電極6，7と半田被膜29の接触部に、加熱用のビーム30（レーザービームや赤外線ビーム）を照射し、半田被膜29を電極6，7に融着させる。

次に、第5工程において、図11に示すように、多数のソーラセル2を装着したプリント配線シート26の上下両面に、軟質の透明な合成樹脂材料（例えば、EVA樹脂、シリコン樹脂など）からなる被膜をコーティングしてから、それらを所定の金型を用いて適度な押圧力で圧縮成形することにより、多数のソーラセル2を樹脂封止する被覆材31を形成する。このように、多数のソーラセル2を装着したプリント配線シート26を被覆材31の内部に埋め込み状に樹脂封止

して被覆すると、図 1 1、図 1 2 に示すような太陽電池パネル 3 5 が完成する。

この太陽電池パネル 3 5 は、上方から来る太陽光を受光するように構成されるため、太陽電池パネル 3 5 の上面が受光側の面であり、下面が反受光側の面である。但し、被覆材 3 1 は硬質の透明な合成樹脂材料（例えば、アクリル系合成樹脂、エポキシ系合成樹脂、ポリエチレン系合成樹脂、ポリカーボネート等）で構成してもよい。前記被覆材 3 1 は各保持孔 2 5 内の隙間にも充填される。

被覆材 3 1 の下面膜 3 1 a は厚さは例えば約 400 ～ 600  $\mu\text{m}$  に成形され、被覆材 3 1 の上面膜 3 1 b は厚さは例えば約 200 ～ 400  $\mu\text{m}$  に成形される。太陽光の受光性能を高めるために、各列又は各行のソーラセル 2 の上面側には上面側へ膨らんだ部分円柱状のレンズ部 3 2 が形成される。但し、部分円柱状のレンズ部 3 2 の代わりに、各ソーラセル 2 の上面側へ膨らんだ部分球状のレンズ部を形成してもよい。この太陽電池パネル 3 5 のソーラセル 2 をダイオード記号で図示すると、この太陽電池パネル 3 5 の等価回路 3 6 は図 1 3 のようになる。3600 個のソーラセル 2（ダイオード記号で図示）が直並列接続され、正極端子線 2 3 の両端部が正極端子 2 3 a となり、負極端子線 2 4 の両端部が負極端子 2 4 a となる。

図 1 2 に示すように、太陽電池パネル 3 0 の 4 隅部には、被覆材 3 1 の上面膜 3 1 b を形状しない凹部 3 4 が夫々形成され、前記の正極端子 2 3 a と負極端子 2 4 a が凹部 3 4 に露出している。

この太陽電池パネル 3 5 の作用、効果について説明する。

各ソーラセル 2 は、光強度  $100 \text{ mW}/\text{cm}^2$  の太陽光を受光すると約 0.6 V の光起電力を発生し、太陽電池パネル 3 5 は、60 個のソーラセル 2 を直列接続してあるため、太陽電池パネル 3 5 の太陽光による光起電力の最大電圧は約 36 V である。

正極端子 2 3 a や負極端子 2 4 a を介して、複数の太陽電池パネル 3 5 を直列接続したり、並列接続したり、直並列接続したりすることができる。図 1 4 は、複数の太陽電池パネル 3 5 を直列接続した例を示し、図 1 5 は、複数の太陽電池パネル 3 5 を直並列接続した例を示す。

この太陽電池パネル 3 5 は、家庭用のソーラ発電システム、自動車や電車や船

舶等の移動体における種々のソーラ発電システム、電子機器や電気機器の小型の電源として用いるソーラセル発電システム、或いは、充電器などその他種々のソーラ発電システムに適用することができる。

- 05 太陽電池パネル 35 は、光透過性の構造であるので、上方からの光も、下方からの光も受光して光電変換可能であるが、この太陽電池パネル 35 を、固定的に設置されるソーラセル発電システムに適用する場合には、図 11 に鎖線で図示のように、太陽電池パネル 35 の下面側（受光面と反対側の面）に上方から入射した太陽光をソーラセル 2 の方へ反射する金属製の反射膜 33 又は反射板を設けることが望ましい。
- 10 プリント配線シート素材 1 は硬質の合成樹脂で構成されているが、被覆材 31 が軟質の合成樹脂からなり、プリント配線シート 26 の厚さも小さく、プリント配線シート 26 には多数の保持孔 25 が形状されて変形し易くなっているため、太陽電池パネル 35 は、2 次曲面的にも 3 次曲面的にも変形可能である。そのため、建物や移動体やその種々の物体の曲面状の表面に沿わせる状態に配置して使用することも可能である。例えば、自動車のボディの表面に貼りつけた形態でも
- 15 使用することができる。尚、太陽電池パネル 35 を平面的に配置して使用する場合には変形させる必要がないので、被覆材 31 を硬質の合成樹脂で構成してもよい。この太陽電池パネル 35 においては、1 枚のプリント配線シート 26 に多数のソーラセル 2 を組み込んで、各ソーラセル 2 の高さ方向中段部を保持孔 25 で
- 20 保持し、各ソーラセル 2 の電極 6, 7 をプリント配線 20 に接続する構成を採用したので、多数のソーラセル 2 の配置、位置決め、電氣的接続を簡単に行うことができる。太陽電池パネル 35 の厚さ方向のほぼ中間位置に 1 枚のプリント配線シート 26 を組み込むので、多数のソーラセル 2 の上下両側に 1 対のプリント配線シートを配置する場合に比較して、太陽電池パネル 35 の厚さを小さくし、被
- 25 覆材 31 などに必要な合成樹脂材料の使用量を少なくし、太陽電池パネル 35 の薄形化、軽量化を図り、製作コストを低減することができる。

プリント配線シート 26 のプリント配線 20 により、多数のソーラセル 2 を直並列接続してあるため、日陰や故障により作動不良のソーラセル 2 が存在してい

ても、正常なソーラセル 2 で発生した電流は作動不良のソーラセル 2 を迂回して流れるため、多数のソーラセル 2 の稼働率が高くなる。

太陽電池パネル 3 5 の正極側端部の両端部に正極端子 2 3 a を形成し、負極側端部の両端部に負極端子 2 4 a を形成し、それらを露出してあるため、複数の太陽電池パネル 3 5 を電氣的に接続することができ構造が簡単になる。しかも、太陽電池パネル 3 5 に複数のレンズ部 3 2 を形成してあるため、太陽光の入射角が変化しても、太陽光が入射し易くなるから、太陽光を利用する利用率を高めることができる。

次に、太陽電池パネル 3 5 の構造を部分的に変更する例について説明する。

10 1) 図 1 6 に示すように、プリント配線シート 2 6 A に形成する保持孔 2 5 A をソーラセル 2 を保持可能な正方形に形成し、保持孔 2 5 A に嵌め込んだソーラセル 2 の 1 対の電極 6, 7 に接触するプリント配線の横線 2 2 A の幅を大きく形成して厚肉の半田バンプを設け、1 対の電極 6, 7 を電氣的に接続しやすく構成してある。

15 2) 図 1 7 に示すように、プリント配線シート 2 6 B に形成する保持孔 2 5 B を正六角形に近い形状ではあるが、各保持孔 2 5 B の外縁部には、ソーラセル 2 の少なくとも 1 対の電極 6, 7 に対応する 1 対の突出片 2 2 a であって、ソーラセル 2 を装着した際に湾曲して 1 対の電極 6, 7 に当接する 1 対の突出片 2 2 a が形成される。これら 1 対の突出片 2 2 a はプリント配線の横線 2 2 の部分を突出したものであり、電極 6, 7 と横線 2 2 との接触面積が大きくなる。

3) 図 1 8 に示すように、前記レンズ部 3 2 を省略して、被覆材 3 1 の上面膜 3 1 c の上面を平面に形成する。この太陽電池パネル 3 5 A は、ガラス等の平板の間に挟み込んだ状態で使用するのに好適である。尚、図 1 9 に示すように、この太陽電池パネル 3 5 B の下面に上方からの光をソーラセル 2 の方へ反射させる  
25 反射膜 4 0 を形成してもよい。

4) 図 2 0 に示すように、この太陽電池パネル 3 5 C においては、受光側と反対の下面側には上方からの光をソーラセル 2 の方へ反射させる金属製の反射膜 4 1 であって上面側に透明絶縁膜を形成した反射膜 4 1 を貼り付け、受光側の上面

側には、前記の被覆材 3 1 の上面膜 3 1 b と同様の被覆材 4 2 を設ける。反射膜 4 1 は、例えばステンレス製の薄板や膜材で構成するが、アルミニウム箔で構成してもよい。但し、被覆材 4 2 は、前記の被覆材 3 1 と同様の合成樹脂で構成してもよいし、硬質の透明な合成樹脂（例えば、エポキシ系合成樹脂、アクリル系合成樹脂等）で構成してもよい。

5) 図 2 1 に示す太陽電池パネル 3 5 D においては、軟質の透明合成樹脂からなる被覆材 4 3 を受光面側にのみ設け、被覆材 4 3 の受光側の上面をソーラセル 2 の上端とほぼ同レベルに平面に形成し、被覆材 4 3 の反受光側の下面をソーラセル 2 の下端とほぼ同レベルに平面に形成する。この太陽電池パネル 3 5 D は、薄く軽量であるため、電子機器（パソコン、携帯電話等）のポータブルな電源に適したソーラ発電ユニットを製作することができる。

図 2 2 に示す太陽電池パネル 3 5 E は、図 2 1 と同様の構造の太陽電池パネルの上下両面に、表面の保護の為に薄い強化ガラスシート 4 4、4 5 を貼りつけたものである。図 2 3 に示す太陽電池パネル 3 5 F は、図 2 2 の太陽電池パネル 3 5 E における下面の強化ガラスシート 4 5 の代わりに、金属製の反射膜 4 6 又は反射板を貼りつけたものである。

6) 図 2 4 は、太陽電池パネルの等価回路の変更例を示す。ソーラセル 2（ダイオード 4 7 で図示）の光起電力を  $E_0$  とすると、この太陽電池パネルの出力電圧は  $2E_0$  となる。図 2 5 は、太陽電池パネルの等価回路の別の変更例を示す。複数の電池 4 8 が複数行複数列のマトリックス状に配置される。1 個の電池 4 8 は、複数のソーラセル 2 を直列接続したものであり、その光起電力を  $E_1$  (V) とすると、太陽電池パネルの出力電圧も  $E_1$  (V) となる。このように、太陽電池パネルの複数行複数列のソーラセル 2 を直並列接続する電気回路としては種々の形態に構成することができ、必要とする光起電力に適した電気回路を構成することができる。

7) 前記太陽電池パネルにおける被覆材を構成する合成樹脂材料としては、種々の透明な合成樹脂材料（例えば、エポキシ系合成樹脂、アクリル系合成樹脂、シリコーン樹脂、ポリエチレン系合成樹脂、ポリカーボネート、ポリイミド、メ

タクリル等々)を適用可能である。或いはまた、前記のプリント配線シート1を軟質の透明合成樹脂で構成し、被覆材を軟質の透明な合成樹脂材料で構成してもよい。

- 8) 前記実施形態においては、中空状のソーラセル2を例として説明したが、  
05 光電変換機能のある中空状ソーラセル(図示略)を採用することも可能である。

この中空状ソーラセルは、p形(又はn形)シリコンからなる素子本体3が中空のものである。この中空状素子本体を製作する場合は、石英製のるつぼ内で溶融させたp形シリコンを石英製のノズルの先端から落下チューブ内に気泡を含む液滴を滴下させ、落下中に真球状に凝固させることになる。この場合、溶融状態  
10 のp形シリコンを石英製のノズルの先端から落下チューブ内を落下させる直前に、溶融状態のシリコンの液滴内にアルゴン等の所定量の不活性ガスを充填させることにより、気泡を含む液滴を形成することができる。

- 9) 前記実施形態の太陽電池パネル35においては、プリント配線シート26の全部の保持孔25にソーラセル2を装着したが、一部の保持孔25には、ソー  
15 ラセル2の代わりに金属製の導電球体(図示略)を装着し、その導電球体からリード線を引き出して、所望の電圧の光起電力を取り出すように構成してもよい。或いは、必要に応じて、一部の保持孔25に絶縁材料製の絶縁球体(図示略)を装着し、プリント配線の縦線21を分断するように構成してもよい。

- 10) 前記太陽電池パネルのソーラセル2は半導体としてシリコンを採用した場合を例として説明したが、ソーラセル2の素子本体を構成する半導体としては  
20 、p形又はn形のGeを適用可能であり、種々の化合物半導体(例えば、GaAs、GaSb、InSb、InP、InAs等々)も適用可能である。

- 11) 太陽電池パネルで発電した直流電力を交流電力に変換するインバータ回路、種々のスイッチ類および配線等を太陽電池パネルの外周側の余分のスペース  
25 に組み込むこと可能である。

12) 前記実施形態は、受光パネルとしての太陽電池パネル35であって、粒状の半導体素子としてのソーラセル2を採用した太陽電池パネル35を例として説明した。しかし、ソーラセル2の代わりに電光変換機能のある粒状の発光ダイ



オードを採用し、それら発光ダイオードを複数段に直列接続し、各段の発光ダイオードにほぼ所定の直流電圧が印加されるように構成すれば、面発光する発光パネルやディスプレイを構成することができる。

このような粒状の発光ダイオード（球状の発光ダイオード）の製造方法は、本願発明者がWO 98/15983号公報に提案した方法と同様であるので、ここでは、球状発光ダイオードの構造について簡単に説明する。

図26に示すように、球状発光ダイオード50は、直径1.0～1.5 mmのn形GaAsからなる素子本体51と、その表面近傍部に形成されたほぼ球面状のp形拡散層52と、ほぼ球面状のpn接合53と、陽極54及び陰極55と、蛍光体被膜56などからなる。素子本体51は、pn接合53から発生する赤外線のパーク波長が940～980 nmとなるようにSiを添加したn形GaAsから構成されている。p形拡散層52は、Znのp形不純物を熱拡散させたものであり、p形拡散層52の表面の不純物濃度は $2 \sim 8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ である。

蛍光体被膜56は、発光させる光の色に応じた異なる蛍光物質が採用される。

赤色光を発生させる蛍光物質としては $\text{Y}_{0.74}\text{Yb}_{0.25}\text{Er}_{0.01}\text{OCl}$ が適用され、緑色光を発生させる蛍光物質としては $\text{Y}_{0.84}\text{Yb}_{0.15}\text{Er}_{0.01}\text{F}_3$ が適用され、青色光を発生させる蛍光物質としては $\text{Y}_{0.65}\text{Yb}_{0.35}\text{Tm}_{0.001}\text{F}_3$ が適用される。前記の陽極54（厚さ1  $\mu\text{m}$ ）はZnを1%添加したAuで構成され、陰極55（厚さ1  $\mu\text{m}$ ）はGeとNiを少量添加したAuで構成されている。

この粒状の発光ダイオード50においては、陽極54から陰極55に約1.4 Vの電圧が印加されると、GaAsのpn接合53から波長約940～980 nmの赤外線が発生し、その赤外線により蛍光体被膜56の蛍光物質が励起されて赤外線が蛍光物質に応じた可視光（赤色光、緑色光または青色光）に変換されて蛍光体被膜56の全面から外部へ出力される。

例えば、前記プリント配線シート26の全ての保持孔25に赤色光を発生させる発光ダイオードを装着して各行の60個の発光ダイオードを直列接続し、陽極側の端子から陽極側の端子に約 $60 \times 1.4 \text{ V}$ の直流電圧を印加すると、3600個の発光ダイオードで赤色光を面発光する発光パネルとなる。同様にして、緑色光

を発生させる発光パネル、青色光を発生させる発光パネルを構成できる。

更に、単色又は複数色で文字や記号や画像を表示可能なディスプレイとして適用できる発光パネルを構成することもできる。前記のWO 98/15983号公報に提案したように、前記R、G、B（赤、緑、青）用の粒状の発光ダイオード

05 を組み込んだカラーのディスプレイまたはカラーテレビを構成することもできる。但し、発光パネルに組み込む発光ダイオードの種類とその組み合わせ、複数の発光ダイオードの配置形態（複数行複数列のマトリックス配置形態における行数と列数）などについては、ディスプレイやテレビのサイズや機能に応じて設定される。また、粒状の発光ダイオード50の素子本体51の直径は前記に限定され

10 る訳ではなく、1.0 mm以下、或いは1.5 mm以上とすることも可能である。

また、前記の球状の発光ダイオード50の素子本体51としては、中空状の素子本体を適用することもできるし、あるいは、中空部の代わりに絶縁体からなる絶縁球体を組み込んだ素子本体を適用することもできる。

尚、前記発光ダイオード用の半導体としては、前記の素子本体を構成する半導

15 体としてのGaAsの代わりに、GaP、GaN、その他種々の半導体を適用可能である。

13} 前記の12} 欄に説明したような発光パネルを2次曲面的や3次曲面的に変形可能な構造に構成する場合には、その発光パネルを用いて、図27、図28に示すような、円筒形の発光装置60を製作することができる。

20 この発光装置60は、ガラス、透明又は不透明の合成樹脂、または、金属などの材料で構成された内筒61と、この内筒61の表面に円筒状に湾曲させて貼り付けた発光パネル62と、この発光パネル62に外嵌させたガラスまたは透明な合成樹脂製の表面保護体としての外筒63などで構成されている。この発光パネル62には、前記の太陽電池パネルと同様に、電光変換機能のある複数の半導体

25 素子64が複数行複数列のマトリックス状に装着されている。

但し、前記の内筒61の代わりに、前記と同様の材料からなる半円筒体、部分円筒体、中空球体、半中空球体、部分中空球体、または、湾曲面を有する湾曲面体を採用し、これらの表面に発光パネルを貼り付け、この発光パネルの表面にガ

ラス又は透明な合成樹脂製の表面保護体を貼り付けてもよい。

尚、以上の説明は発光装置を例として説明したが、発光パネルの代わりに、受光パネルを採用すれば、以上のような種々の形態の受光装置を実現することもできる。

## 請求の範囲

1. 複数の粒状の光電変換機能又は電光変換機能のある半導体素子を平面的に並べて組み込んだ受光又は発光用パネルにおいて、
- 05 前記複数の半導体素子を位置決めし保持し電氣的に接続する為の光透過性のプリント配線シートを設け、
- 前記プリント配線シートは、
- 複数行複数列のマトリックス状に配置され複数の半導体素子を夫々貫通させて半導体素子の高さ中段部を保持する複数の保持孔と、
- 10 プリント配線シートの表面に形成され複数の半導体素子を電氣的に接続するプリント配線とを備えたことを特徴とする受光又は発光用パネル。
2. 前記プリント配線シートとこのプリント配線シートに保持された複数の半導体素子とを、埋め込み状に被覆する透明な被覆材を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の太陽電池パネル。
- 15 3. 前記プリント配線シートは、透明な硬質の合成樹脂製の薄いシート材を素材にして構成されたことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の受光又は発光用パネル。
4. 前記被覆材が軟質の合成樹脂材料で構成され、前記太陽電池パネルが2次曲面又は3次曲面的に変形可能な構造に構成されたことを特徴とする請求の範囲
- 20 第2項に記載の受光又は発光用パネル。
5. 前記被覆材が硬質の合成樹脂材料で構成され、前記太陽電池パネルが硬質の平板的な構造に構成されたことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の受光又は発光用パネル。
6. 前記半導体素子は、p形又はn形の半導体製の球状の素子本体と、pn接
- 25 合と、素子本体の中心を挟む両端部に形成され且つpn接合の両端に接続された1対の電極とを備え、その1対の電極がプリント配線シートのプリント配線に接続されたことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の受光又は発光用パネル。
7. 前記半導体素子は、p形又はn形の半導体製の円筒体状の素子本体と、p

n 接合と、素子本体の軸心方向両端部に形成され且つ p n 接合の両端に接続された 1 対の電極とを備え、その 1 対の電極がプリント配線シートのプリント配線に接続されたことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の受光又は発光用パネル。

05 8. 前記受光又は発光用パネルの被覆材の受光又は発光側表面部分には、複数の部分球状のレンズ部を複数の半導体素子に対応する位置に形成したことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の受光又は発光用パネル。

9. 前記受光又は発光用パネルの被覆材の受光又は発光側表面部分には、複数の部分円柱状のレンズ部を複数の半導体素子の各列又は各行に対応する位置に形成したことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の受光又は発光用パネル。

10 10. 前記受光又は発光用パネルの受光又は発光側と反対側の表面部分には、光を反射させる反射膜を設けたことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の受光又は発光用パネル。

15 11. 前記プリント配線シートの各保持孔の外縁部のうち、半導体素子の少なくとも 1 対の電極に当接する外縁部部分にはプリント配線が連なっていることを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の受光又は発光用パネル。

12. 前記プリント配線シートの各保持孔の外縁部には、半導体素子の少なくとも 1 対の電極に対応する 1 対の突出片であって、湾曲して 1 対の電極に当接する 1 対の突出片が形成されたことを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の受光又は発光用パネル。

20 13. 前記被覆材の両面が平行な平面に形成され、この両面にガラス板又はガラス製シートが設けられたことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の受光又は発光用パネル。

25 14. 前記被覆材の両面が平行な平面に形成され、受光又は発光側の平面にはガラス板又はガラス製のシートが設けられ、前記の平面と反対側の平面には光を光反射させる反射膜が設けられたことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の受光又は発光用パネル。

15. 複数の粒状の光電変換機能又は電光変換機能のある半導体素子を平面的に並べて組み込んだ受光又は発光用パネルを製造する方法において、

複数の半導体素子と、光透過性のプリント配線シート素材を準備する第 1 工程と、

前記プリント配線シート素材に前記複数の半導体素子を接続する為のプリント配線を形成する第 2 工程と、

- 05 前記プリント配線シート素材に複数行複数列のマトリックス状に複数の保持孔を打ち抜き加工してプリント配線シートを作る第 3 工程と、

前記プリント配線シートの複数の保持孔に夫々半導体素子を嵌め込んでその高さ方向中段位置を保持し、半導体素子の 1 対の電極を前記プリント配線に電氣的に接続する第 4 工程と、

- 10 を備えたことを特徴とする受光又は発光用パネルの製造方法。

16. 前記第 4 工程において、半導体素子の 1 対の電極の近傍部に低融点金属片を配置して加熱用ビームを照射ことで、1 対の電極を前記プリント配線に電氣的に接続することを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載の受光又は発光用パネルの製造方法。

図1

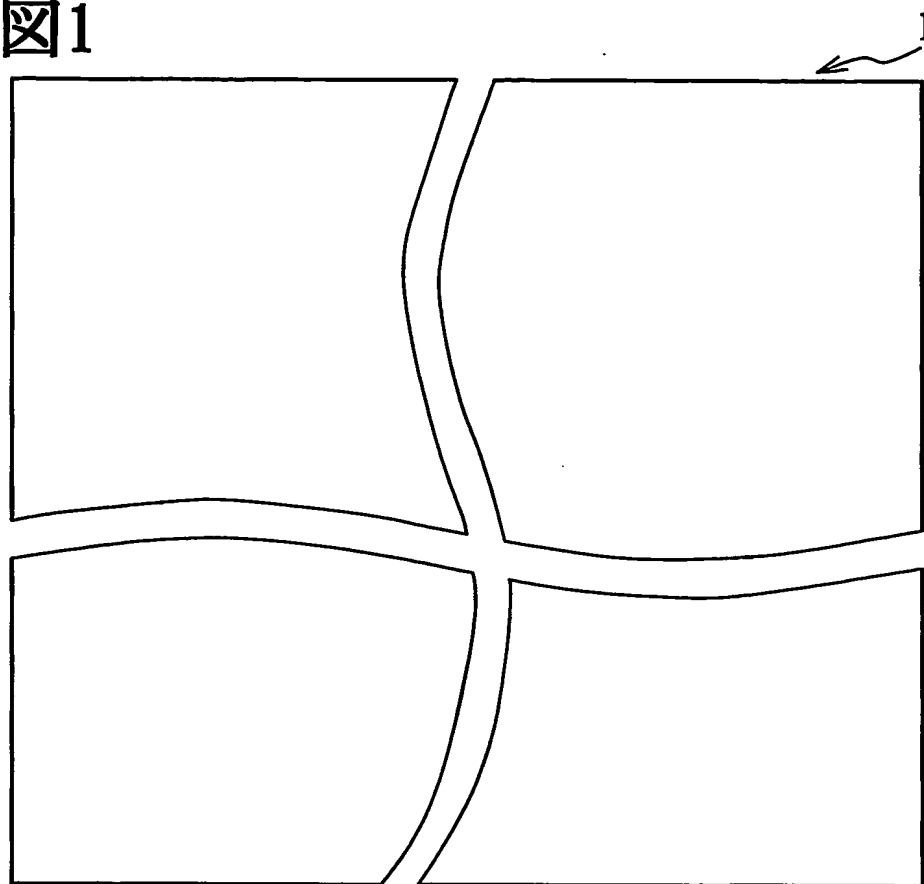


図2

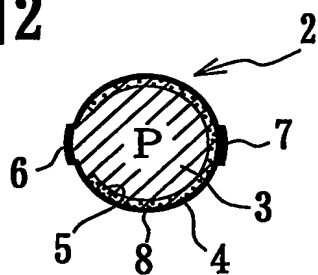


図3

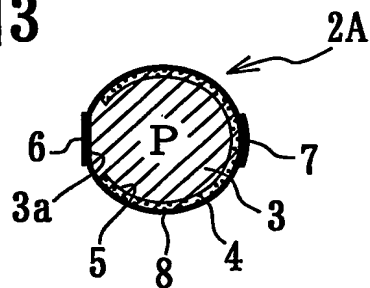
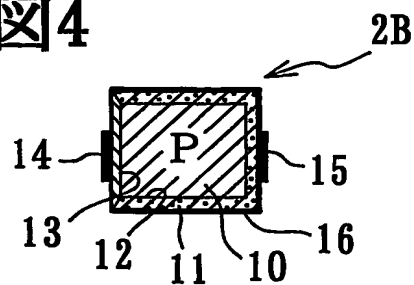


図4



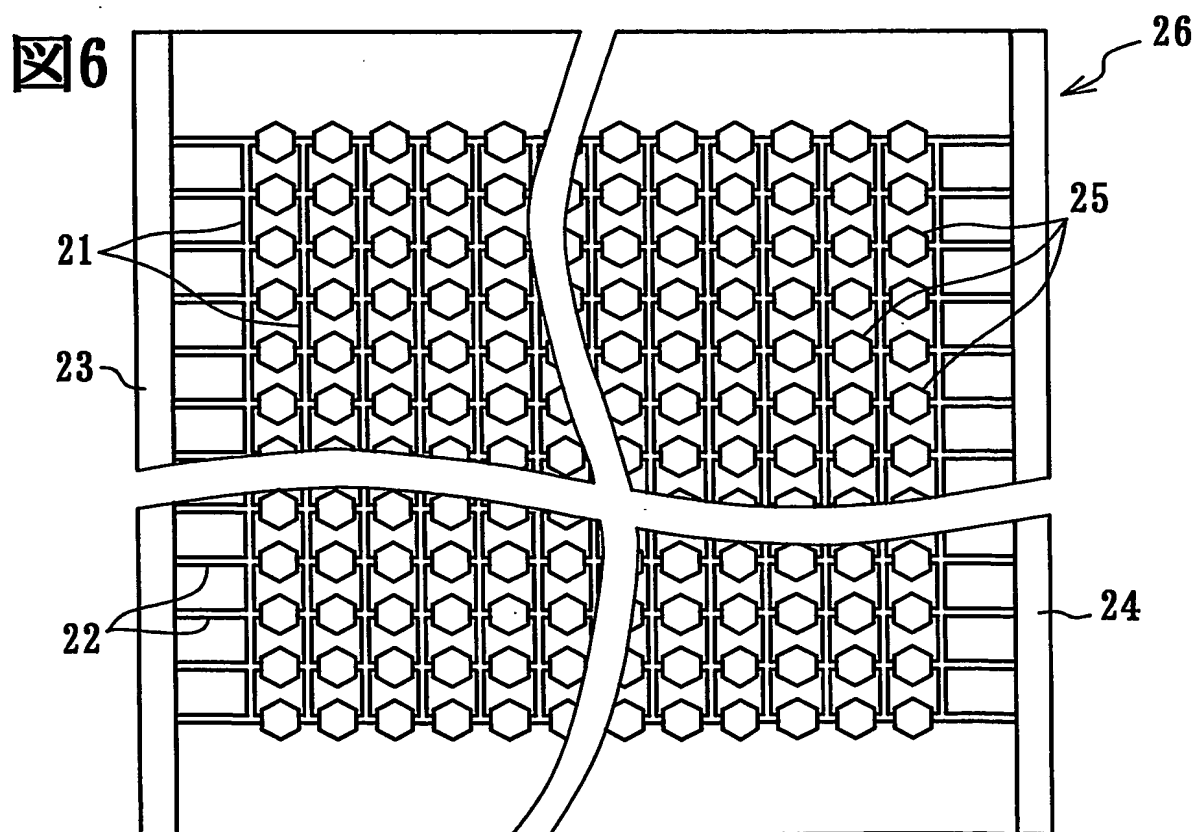
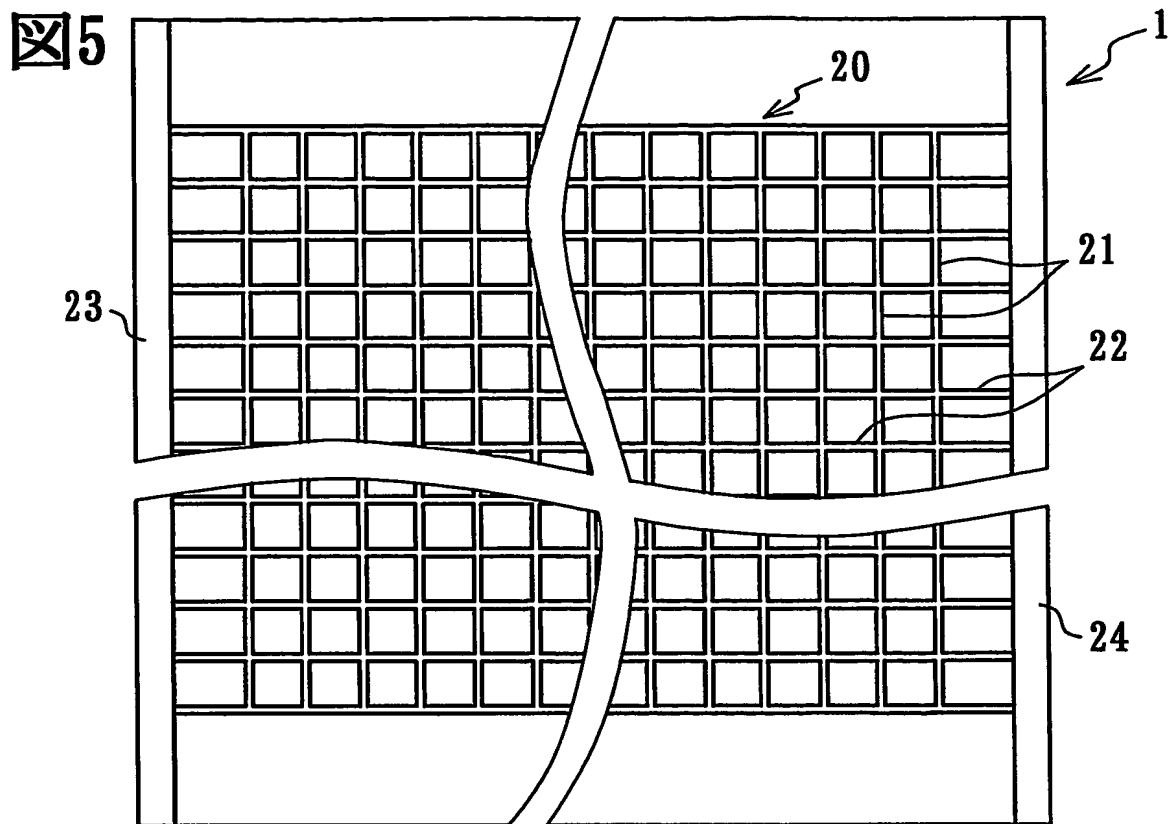




図7

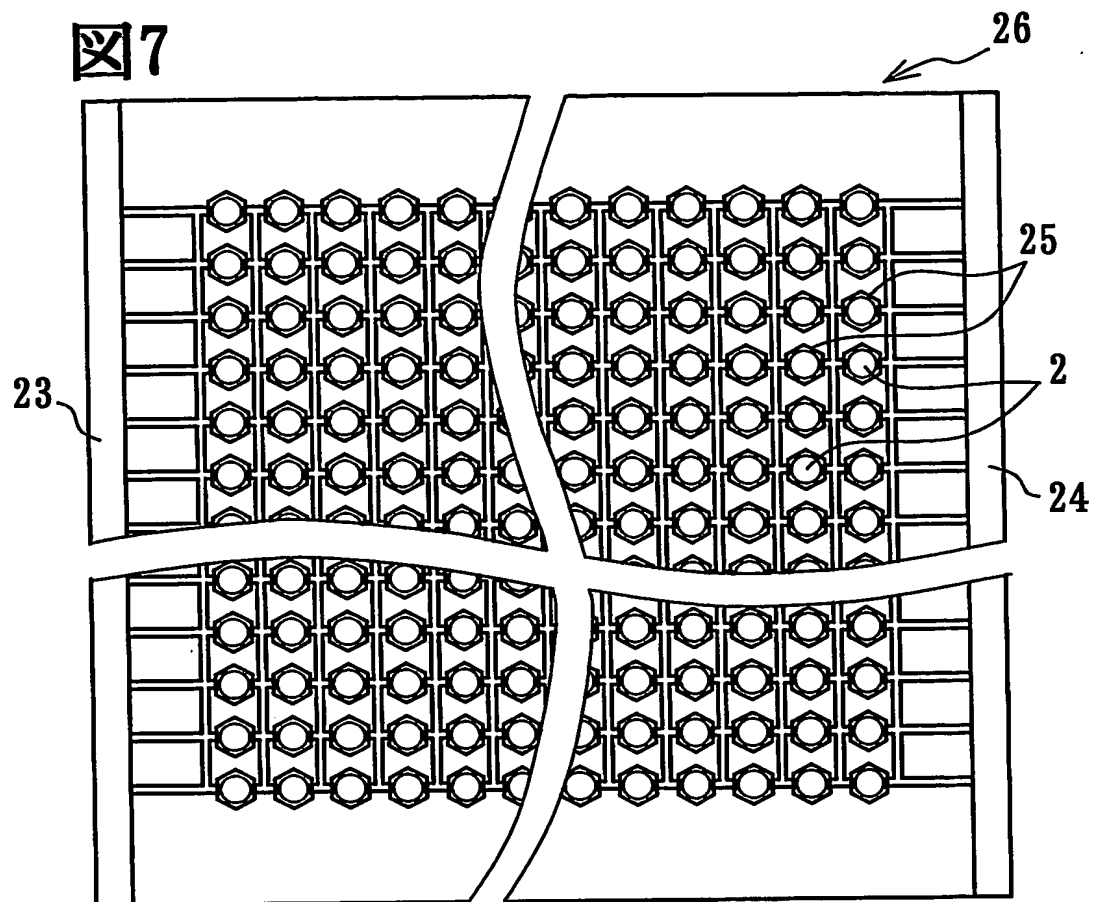


図8

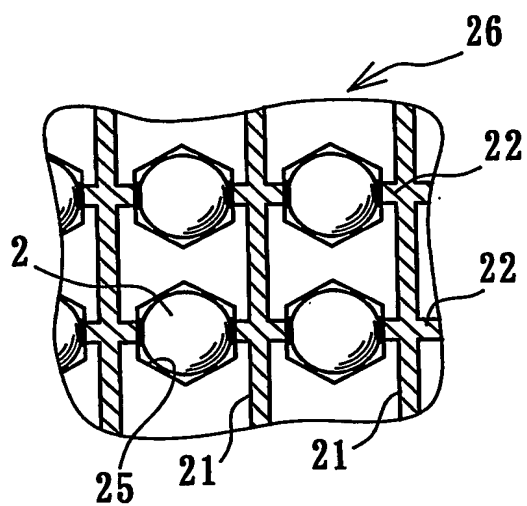


図9

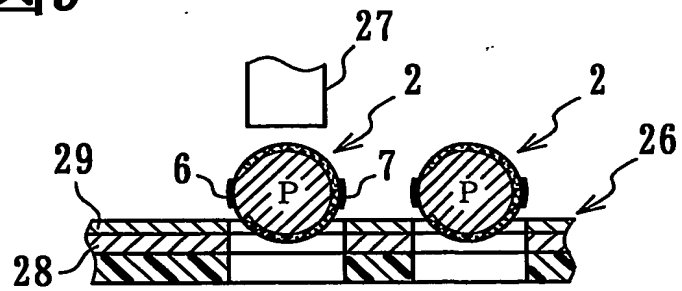


図10

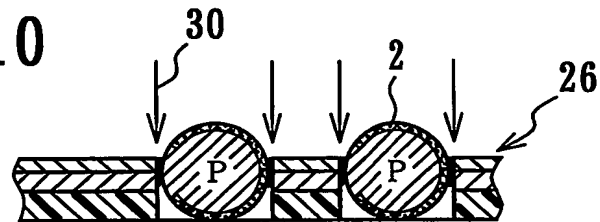


図11

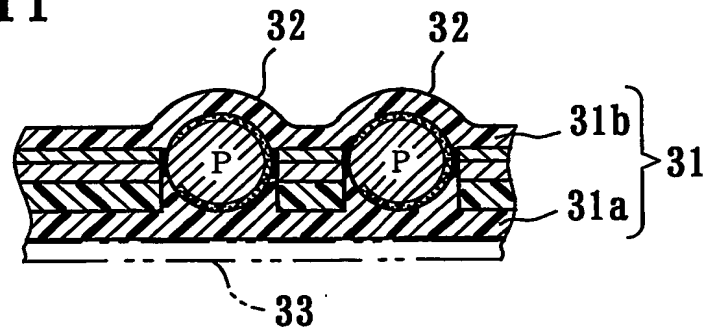


図12

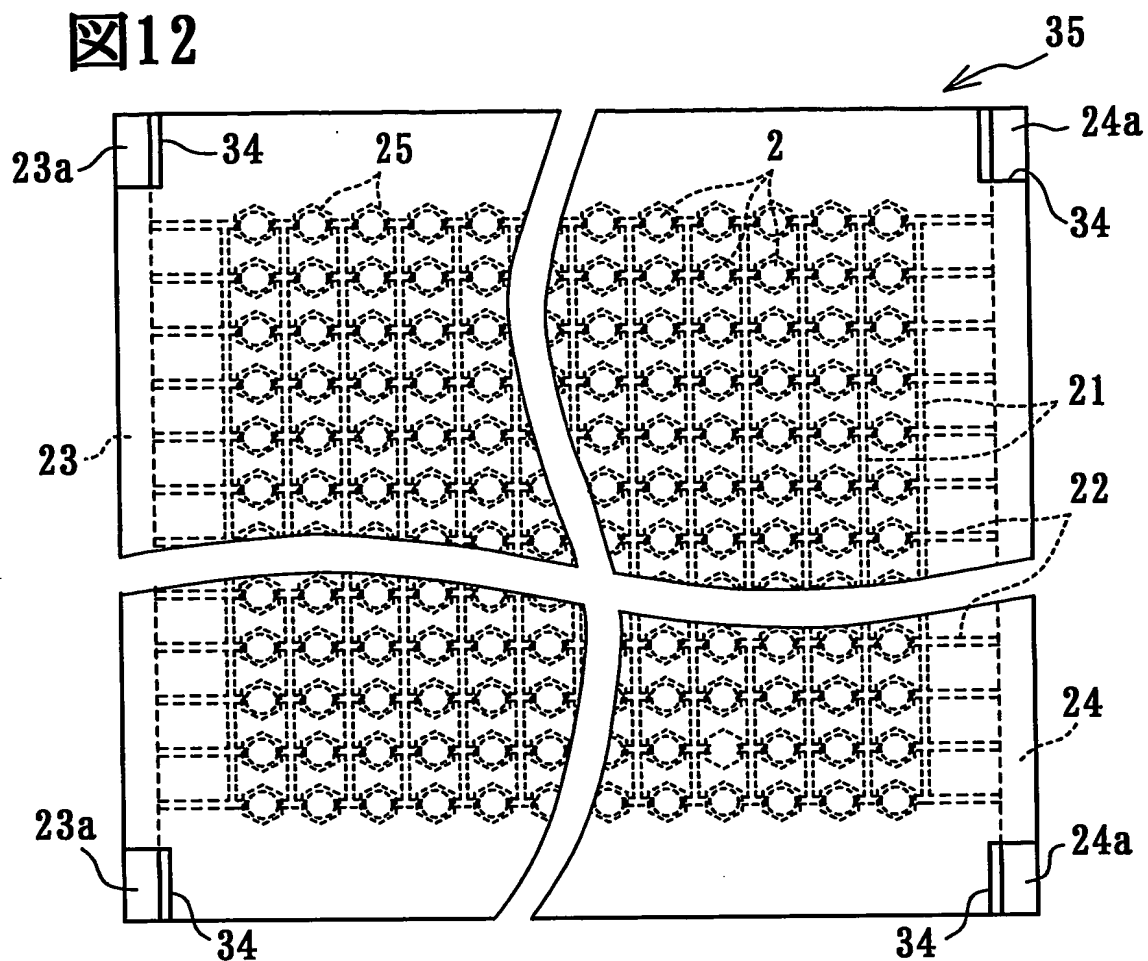


図13

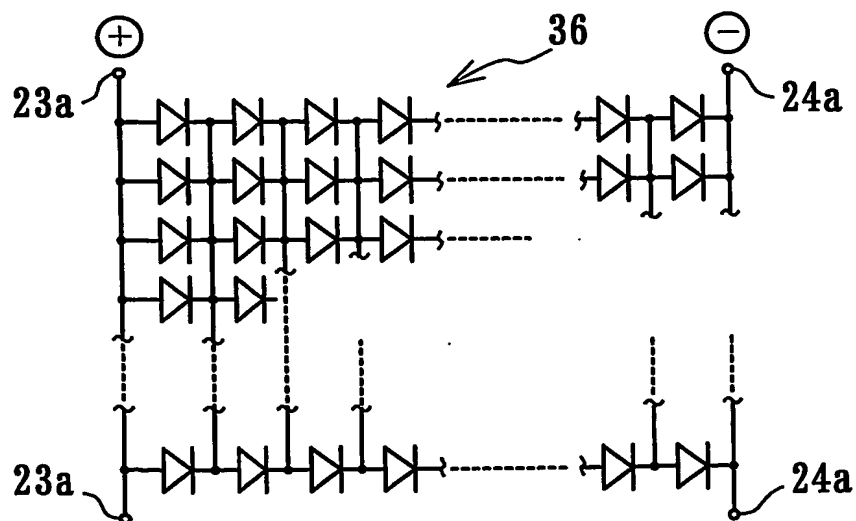


図14

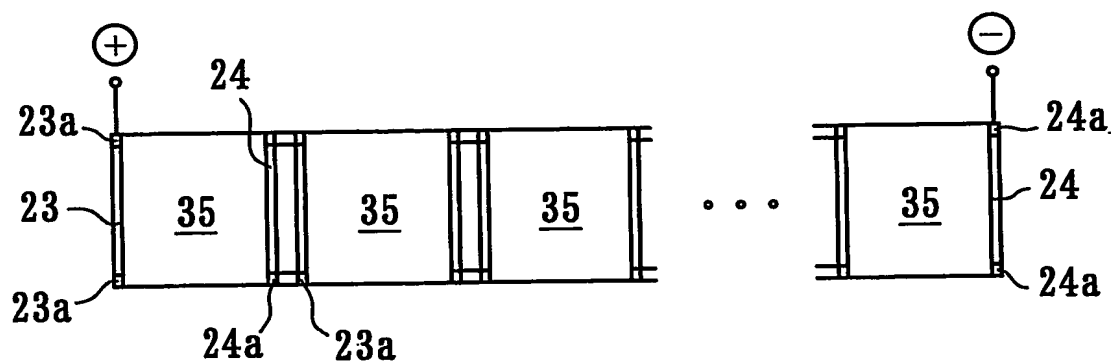
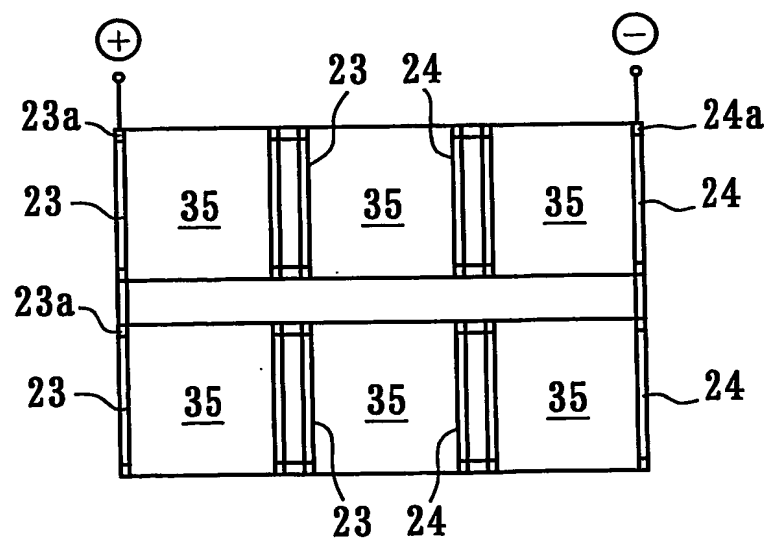


図15



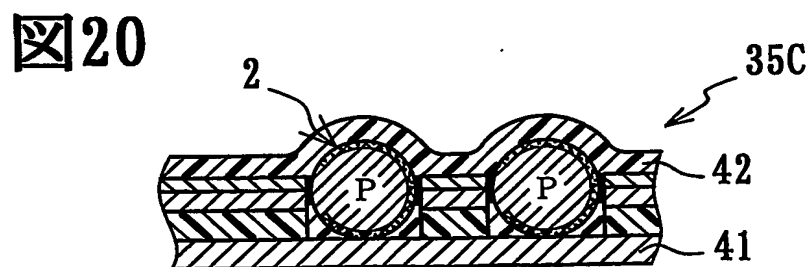
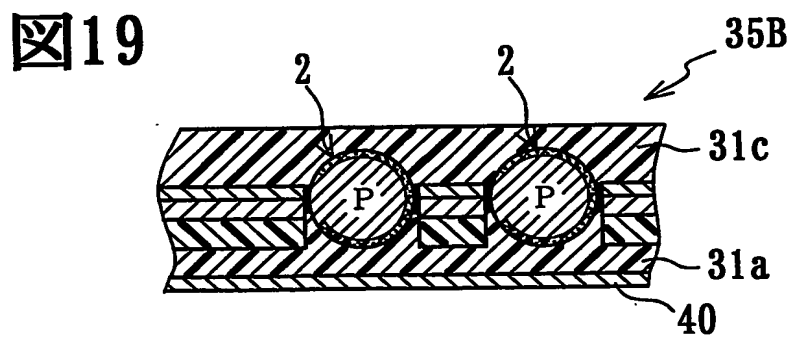
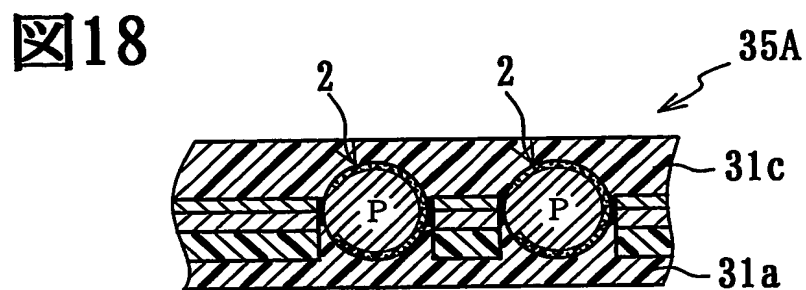
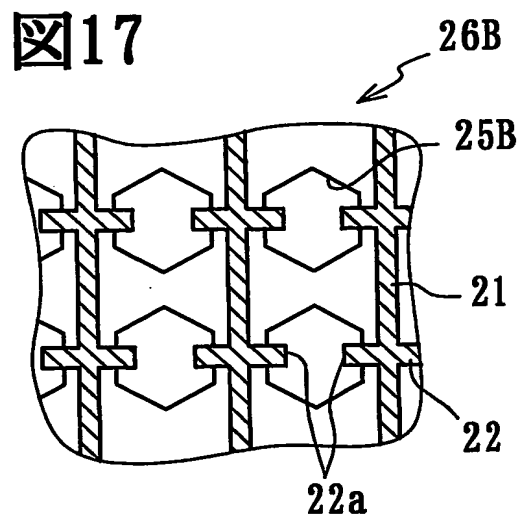
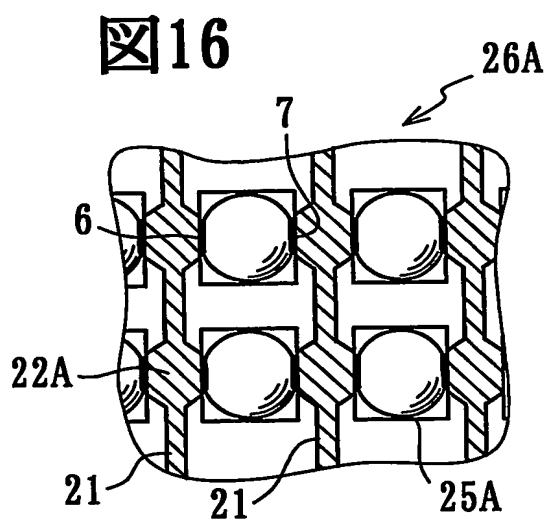


図21

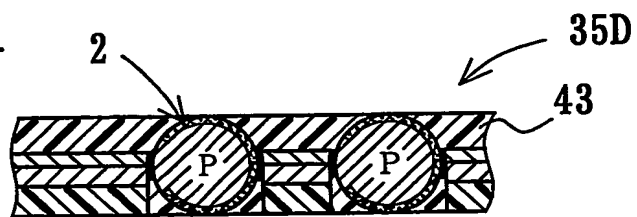


図22

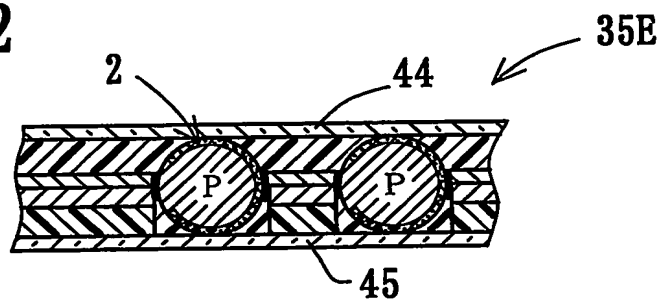


図23

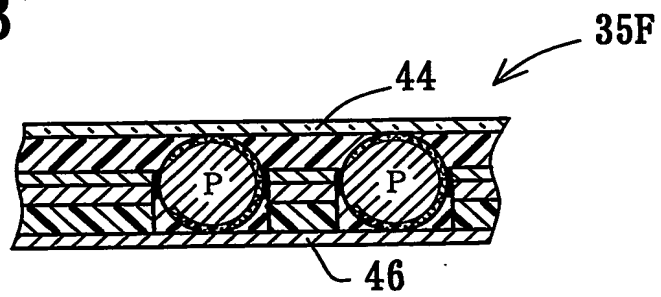


図24

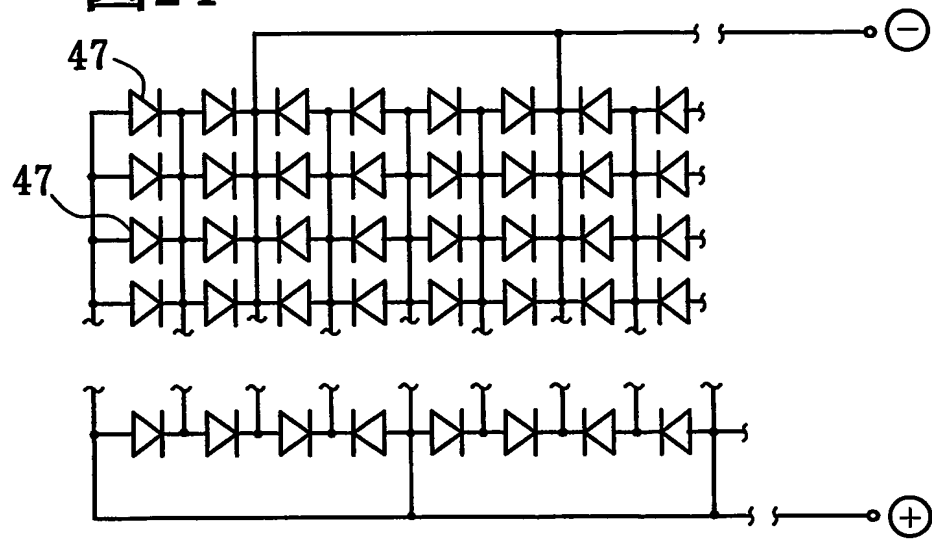


図25

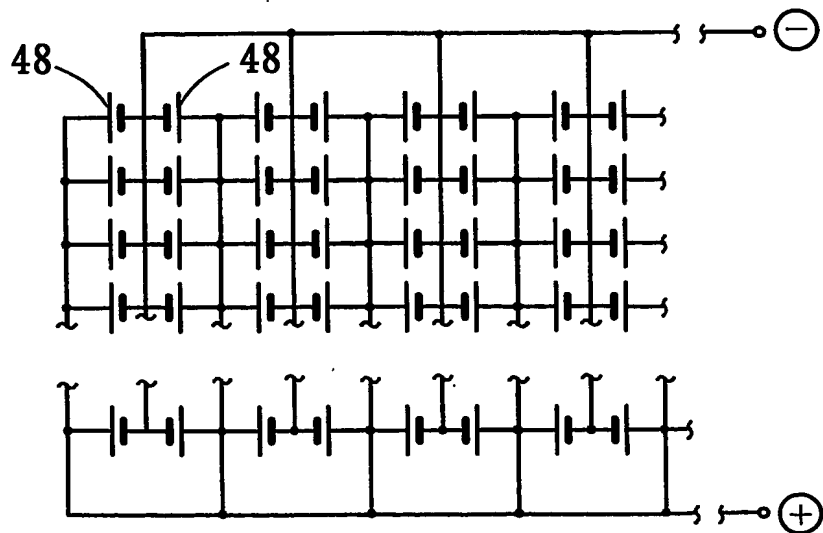


図26

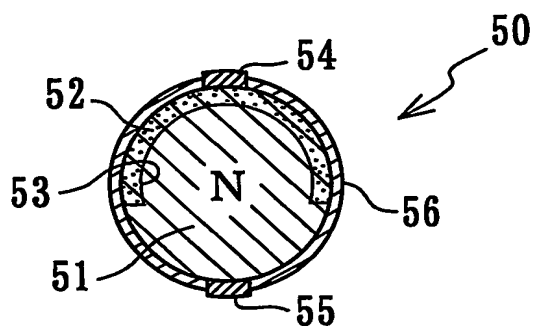


図27

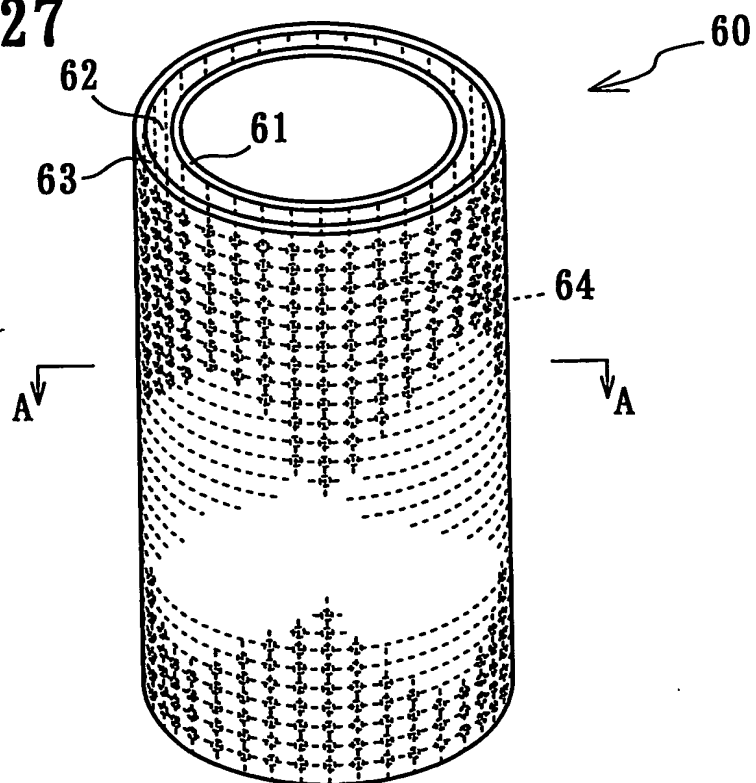
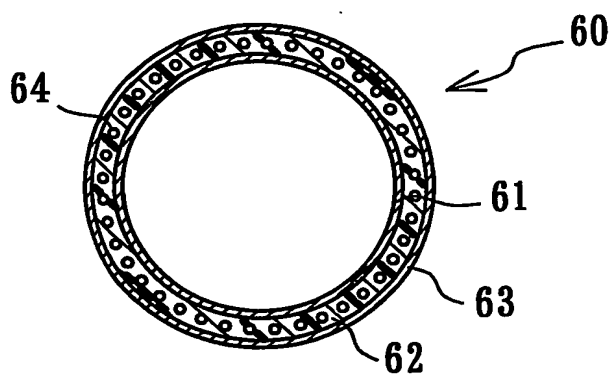


図28





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04415

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01L31/042, H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01L31, 33

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-22184 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 21 January, 2000 (21.01.00), (Family: none)	1-16
Y	JP 2001-168369 A (Takehiro NAKATA), 22 June, 2001 (22.06.01), (Family: none)	1-16
Y	JP 2001-267609 A (Mitsui High-tec, Inc.), 28 September, 2001 (28.09.01), (Family: none)	1-16
A	JP 2002-50780 A (Mitsui High-tec, Inc.), 15 February, 2002 (15.02.02), (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 04 June, 2002 (04.06.02)	Date of mailing of the international search report 18 June, 2002 (18.06.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04415

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96/03775 A (Texas Instruments Inc.), 08 February, 1996 (08.02.96), & CA 2195098 A & US 5498576 A & EP 772890 A & JP 10-503058 A & DE 6951993 A	1-16
A	JP 9-162434 A (Hitachi, Ltd.), 20 June, 1997 (20.06.97), (Family: none)	1-16
A	US 5469020 A (Herrick), 21 November, 1995 (21.11.95), (Family: none)	1-16
A	JP 2001-119093 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 27 April, 2001 (27.04.01), (Family: none)	1-16

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L31/042, H01L33/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L31, 33

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940年-1996年

日本国公開実用新案公報 1971年-2002年

日本国登録実用新案公報 1994年-2002年

日本国実用新案登録公報 1996年-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-22184 A (日本電信電話株式会社) 2000.01.21 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 2001-168369 A (中田 仗祐) 2001.06.22 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 2001-267609 A (株式会社三井ハイテック) 2001.09.28 (ファミリーなし)	1-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.06.02

国際調査報告の発送日

18.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

浜田 聖司

2K

9207

電話番号 03-3581-1101 内線 3254

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-50780 A (株式会社三井ハイテック) 2002.02.15 (ファミリーなし)	1-16
A	WO 96/03775 A (Texas Instruments Inc.) 1996.02.08 & CA 2195098 A & US 5498576 A & EP 772890 A & JP 10-503058 A & DE 6951993 T	1-16
A	JP 9-162434 A (株式会社日立製作所) 1997.06.20 (ファミリーなし)	1-16
A	US 5469020 A (Herrick) 1995.11.21 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2001-119093 A (沖電気株式会社) 2001.04.27 (ファミリーなし)	1-16